

A61



⑪ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 100 16 706 A 1

⑨ Int. Cl.⁷
F 02 N 15/06

② Aktenzeichen: 100 16 706.3
③ Anmeldetag: 5. 4. 2000
④ Offenlegungstag: 11. 10. 2001

DE 100 16 706 A 1

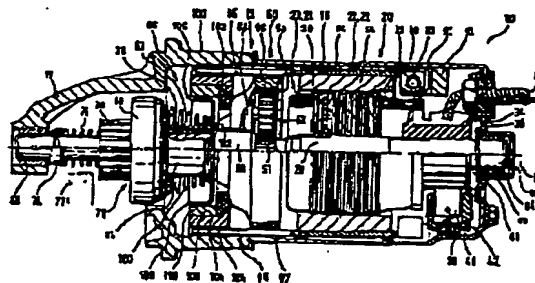
⑦ Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70459 Stuttgart, DE

⑧ Erfinder:
Siems, Hans-Dieter, 71735 Eberdingen, DE;
Nguyen, Ngoc-Thach, 71723 Großbottwar, DE;
Hermann, Sven, 70439 Stuttgart, DE; Braun, Hans,
Dr., 70178 Stuttgart, DE

Die folgenden Angaben sind aus den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑭ Startvorrichtung

⑮ Es wird eine Startvorrichtung zum Andrehen von Brennkraftmaschinen mit einem Startermotor (20), der als Startermotorteil (21) einen Stator (22) und einen Rotor (23) sowie eine Antriebswelle (58) aufweist, ferner mit einem Abtriebsselement (70), das mit der Antriebswelle (58) und der Brennkraftmaschine wirkverbindbar ist und mit einer Bremsvorrichtung (100), die auf das Abtriebsselement (70) wirkt, vorgeschlagen. Die Startvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsvorrichtung (100) durch Einschalten des Startermotors (20) durch mindestens ein Startermotorteil (21) betätigbar ist.



DE 100 16 706 A 1

DE 100 16 706 A 1

1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Startvorrichtung zum Anfahren von Brennkraftmaschinen mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind sogenannte Schraubtriebstarter bekannt. Diese Schraubtriebstarter haben einen elektrischen Startermotor mit einer Ankerwelle, an deren einem Ende ein Steilgewinde eingearbeitet ist. Auf diesem Steilgewinde ist dreh- und verschiebbar ein Mitnehmer angeordnet, der über einen Freilauf mit einem Andrehritzel verbunden ist. Das Vorspuren des Mitnehmers mit dem Freilauf und dem Andrehritzel erfolgt dabei durch Einschalten des Startermotors. Dabei wird die Trägheitskraft der auf dem Steilgewinde der Ankerwelle angeordneten Abtriebswelle ausgenutzt und dadurch ein Vorspuren des Ritzels ermöglicht.

[0003] Darüber hinaus ist aus der DE 24 39 981 A1 ein Schraubtriebstarter bekannt, der zum Vorspuren der Abtriebswelle eine Bremsvorrichtung umfaßt. Die Bremsvorrichtung umfaßt eine Sperrklinke mit Sperrzähnen, die reibschlüssig mit dem Mitnehmer verbunden ist. Eine Sperrklinke ist durch einen Elektromagneten in die Geometrie der Sperrzähne einlenkbar, so dass bei eingeschwenkter Sperrklinke und sich drehendem Startermotor am Umfang des Mitnehmers eine Kraft wirkt. In Zusammenarbeit mit einem Steilgewinde ergibt sich dadurch eine Vortriebskraft mit der das Ritzel in einen Zahnkranz einer Brennkraftmaschine einsparbar ist. Mit dem Einschalten der Startvorrichtung wird zunächst der Elektromagnet eingeschaltet, dadurch ein Magnetanker aus dem Elektromagnet ausgeschoben und dadurch die Sperrklinke in die Sperrzähne eingeschwenkt. Mit der weiteren Hubbewegung des Magnetankers werden zwei Relaiskontakte geschlossen, dadurch der Startermotor bestrahlt, das Andrehritzel vor- und eingespart und schließlich die Brennkraftmaschine angebracht. Die Sperrklinke wird schließlich noch dazu benutzt, bei wechselnden Lasten am Zahnkranz der Brennkraftmaschine ein Auskippen des Andrehritzels zu verhindern.

[0004] Die in der DE 24 39 981 A1 offenbarte Andrehvorrichtung hat den Nachteil, dass neben dem eigentlichen am Antriebsaggregat des Fahrzeuges angeordneten Startschalter weitere in der Startvorrichtung angeordnete Kontakte zum Bestromen des Startermotors benötigt. Weiterhin ist bei sehr beengten Platzverhältnissen der Elektromagnet im Antriebslager der Startvorrichtung untergebracht. Dies macht eine seitliche Öffnung im Antriebslager notwendig. Zusätzlich muß diese seitliche Öffnung durch einen separaten Deckel verschlossen werden.

Vorteile der Erfindung

[0005] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 ist es demgegenüber möglich, ohne zweiten Schalter eine Bremsvorrichtung zu betätigen. Durch das Betätigen der Bremsvorrichtung mittels Stator oder Rotor sind keine weiteren elektrischen Bauweise zum Schalten nötig. Ferner ergibt sich durch die Möglichkeit, den Starter intern weitgehend koaxial aufzubauen. Es sind weniger Teile notwendig, wodurch die Vorrichtung einfacher, zuverlässiger und kostengünstiger zu verwickeln ist.

[0006] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen ergeben sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Merkmale.

2

[0007] Nutzt man die Lageänderung eines Startermotorteils zur Betätigung der Bremsvorrichtung, ist beispielsweise die Realisierung eines Hubmagnets oder eines Drehmagnets durch die Zusammenwirkung von Rotor und Stator möglich. Der Rotor und der Stator haben dadurch eine Doppelfunktion. Einerseits verursachen der Stator und/oder der Rotor in bestimmtem Zustand eine Drehbewegung des Rotors bzw. der Ankerwelle und damit das Andrehritzel und stellen damit den Antrieb dar. Andererseits übernehmen sie die Schalfunktion für die Bremsvorrichtung.

[0008] Bei geeigneter Anordnung von Rotor und Stator zueinander ist entweder ein Verdrehen oder ein Verschieben des Rotors oder des Stators zur Betätigung der Bremsvorrichtung möglich. Durch diese reaktionskraftbedingte Lageänderung ist eine Kraft auf die Bremsvorrichtung übertragbar, die zum Betätigen der Bremsen genutzt werden kann. Es kann dabei in vorteilhafter Weise entweder die Verdrehung des Rotors bzw. des Stators oder seine Verschiebung genutzt werden oder beim Rotor seine Verschiebung gegenüber dem Stator.

[0009] Eine Reaktionskraft bzw. ein Reaktionsmoment eines Startermotorteils kann dadurch dazu genutzt werden ein Keilbahnelement zu verdrehen und dadurch Brunnstelle auf eine Brunnstrommel zu drücken, wodurch ein Brunnmoment auf die Abtriebswelle bewirkbar ist.

[0010] Nach einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung ist es möglich, durch die Lageänderung eines der Startermotorteile eine Klinken zu betätigen und dadurch in Zusammenarbeit mit einer Scheibe und einem entsprechenden Formschluß zwischen Klinken und Scheibe auf die drehende Abtriebswelle ein Brunnmoment zu erzeugen. Dadurch ist ein einfacher und leichtbauender Brunnmechanismus realisierbar.

[0011] Eine die Scheibe und die Klinken schonende Kraftübertragung zwischen Abtriebswelle und Scheibe ist durch einen Reibschluß zwischen Scheibe und Abtriebswelle gegeben.

[0012] Ferner ermöglicht der Reibschluß zwischen Abtriebswelle und Scheibe ein Verdrehen des Ritzels bei einer Zahn-Zahn-Stellung zwischen dem Zahnkranz der Brennkraftmaschine und dem als Ritzel ausgeführten Abtriebsmoment.

[0013] Eine hinsichtlich der Bauverhältnisse günstige Anordnung einer Aussparfeder ist einerseits durch eine antriebslagergehäuseseitige Abspannung und andererseits durch eine Abstützung an der Abtriebswelle gegeben.

[0014] Eine sehr gute Abdichtung des Starters bzw. des Startermotors ist dann gegeben, wenn das Polrohr von einem separaten Startermotorgehäuse umgeben ist. Weiterhin kann der Boden des topfartigen Startermotorgehäuses als Lageraufnahme ausgeführt werden und dadurch das Polrohr im Startermotorgehäuse gelagert werden.

[0015] Das Lagermoment zur Lagerung des Polrohrs im Startermotorgehäuse kann darüber hinaus als Lager für den Rotor ausgebildet sein.

[0016] Damit gegen Ende des Startvorgangs die Aussparverriegelung durch die Klinken oder eines oder mehrere Keile zum Aussparen des Ritzels aufgehoben wird, ist an dem seine Lage ändernden Startermotorteil ein Pedalelement anzubringen, dass der Lageänderung zur Bremsbetätigung entgegenwirkt.

Zeichnungen

[0017] Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen an Hand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0018] Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

DE 100 16 706 A 1

3

dungsgemäßen Startvorrichtung,

[0019] Fig. 2 eine Querschnittsansicht durch ein Teil der Startvorrichtung nach dem ersten Ausführungsbeispiel,

[0020] Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel,

[0021] Fig. 4 eine Querschnittsansicht durch ein Teil der Startvorrichtung nach dem zweiten Ausführungsbeispiel,

[0022] Fig. 5 eine Seitenansicht auf das Teil aus Fig. 4,

[0023] Fig. 6 eine perspektivische Ansicht der Klinke nach dem zweiten Ausführungsbeispiel,

[0024] Fig. 7 eine perspektivische Ansicht einer Variante der Klinke von Fig. 6,

[0025] Fig. 7A ein drittes Ausführungsbeispiel der Klinke,

[0026] Fig. 7B eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels des Teils aus Fig. 4,

[0027] Fig. 7C eine perspektivische Ansicht der Abtriebswelle,

[0028] Fig. 7D einen Querschnitt durch den mitnehmer-schaftseitigen Teil der Startvorrichtung,

[0029] Fig. 8 eine perspektivische Ansicht auf die Innenteile des zweiten Ausführungsbeispiels in Ruhelage,

[0030] Fig. 9 die Innenteile des zweiten Ausführungsbeispiels nach dem Hinklinken der Klinke in den Bremsmechanismus,

[0031] Fig. 10 eine Ansicht auf die Innenteile des zweiten Ausführungsbeispiels mit verriegeltem Abtriebsselement,

[0032] Fig. 11 ein zweites Ausführungsbeispiel zum Erzeugen einer Klinkenbetätigungskraft,

[0033] Fig. 12 ein drittes Ausführungsbeispiel zum Erzeugen einer Klinkenbetätigungskraft,

[0034] Fig. 13 einen Klinkenmechanismus, wie er durch das zweite und das dritte Ausführungsbeispiel betätigbar ist,

[0035] Identische bzw. gleichwirkende Bauteile sind mit gleichen Bezugszahlen bezeichnet.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0036] In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Startvorrichtung 10 dargestellt. Die Startvorrichtung 10 hat ein zweiteiliges Gehäuse 13 und besteht aus einem Startermotorgehäuse 16 und einem Antriebslagergehäuse 17. Das Startermotorgehäuse 16 umgibt einen Startermotor 20, der als Statorpolteile 21 einen Stator 22 und einen Rotor 23 aufweist. Der Stator 22 besteht aus einem Polrohr 25 und Statorpolen 26, die permanentmagnetisch ausgeführt sind. Das Polrohr 25 bildet den magnetischen Rückschluß für die Statorpole 26. Die Statorpole 26 sind um den Rotor 23 angeordnet. Der Rotor 23 besteht aus einer Rotorwelle 29 mit einer Rotorachse 31, mit der ein Rotorblechpaket 30 drehfest verbunden ist. In nicht dargestelltem Nuten des Rotorblechpakets 30 ist eine Rotorwicklung 32 eingebracht. Die Rotorwicklung 32 besteht aus einzelnen Wicklungsträngen, die mit Kommutatorlamellen 34 verbunden sind. Die einzelnen Kommutatorlamellen 34 bilden insgesamt einen Kommutator 36. Über mehrere am Umfang des Kommutators angeordnete Bürsten 38 wird die Rotorwicklung bestromt. Die Bürsten 38 sind in Kächern 40, die an einer Bürstenplatte 42 befestigt sind, geführt. Von der Bürstenplatte 42 werden einerseits sogenannte Plusbürsten als auch sogenannte Minusbürsten gehalten. Die Plusbürsten sind über einen Plusbolzen 44 mittels eines nicht dargestellten Startschalters mit einem Pluspol einer ebenso nicht dargestellten Starterbatterie verbindbar. Die Minusbürsten sind mit dem masseführenden Gehäuse 13 verbunden. [0037] Die Rotorwelle 29 ist mit ihrem dem Antriebslagergehäuse 17 zugewandtem Ende mit einem Planetengetriebe 50 verbunden und treibt dabei ein Sonnenrad 51 an. Das Sonnenrad 51 kämmt mit Planetenrädern 52, die wie-

4

derum in einem Hohlrad 53 abwälzen. Das Hohlrad 53 ist einstückig mit einem Zwischenlager 55 verbunden. Die Planetenräder 52 wiederum sind von einem Planetenträger 56 gehalten. Das Zwischenlager 55 ist ortsfest und drehfest im Startermotorgehäuse 16 angeordnet. Der Planetenträger 56 ist wiederum drehfest mit einer Antriebswelle 58 verbunden.

[0038] Die Antriebswelle 58 ist über eine bestimmte Länge mit einem Außensteilgewinde 60 versehen. In dieses Außensteilgewinde 60 greift ein Innensteilgewinde 62, das in einer Mithenschraube 64 eingearbeitet ist ein. Das Innensteilgewinde 62 und das Außensteilgewinde 60 bilden zusammen ein sogenanntes Einspurgetriebe 65. Der Mithenschraube 64 ist mit einem Außennut eines Freilaufs 68 verbunden, über den mittels Klemmkörper auf einen nicht dargestellten Innenring des Freilaufs 68 ein Abtriebsselement 70 aufreibbar ist. Das Abtriebsselement 70 ist üblicherweise als Ritzel ausgebildet. Der Mithenschraube 64, der Freilauf 68 sowie das Abtriebsselement 70 bilden eine Abtriebswelle 72. Im Betrieb gleitet die Abtriebswelle 72 auf dem Außensteilgewinde 60, dreht und verschiebt sich die Abtriebswelle 72 auf der Antriebswelle 58, bis sie an einen Anschlagring 74 unter Überwindung einer Ausspurkraft einer Ausspurräder 76 anschlägt. Das Abtriebsselement 70 ist dann in einen angedeuteten Zahnkranz 77 einer insgesamt nicht dargestellten Brennkraftmaschine vollständig eingespur. Die Antriebswelle 58 ist über ein Lager 80 im Antriebslagergehäuse 17 gelagert.

[0039] Der Rotor 23 ist mit seiner Rotorwelle 29 und einem vom Antriebslagergehäuse 17 wegweisenden Rotorwellszapfen 82 mittels eines Rotorlagers 84 in einer Lageraufnahme 85 im Startermotorgehäuse 16 gelagert. Mittels eines Sicherungselements 86 wird die Lage des Rotors 23 zum Rotorlager 84 hin bestimmt.

[0040] Das zylindrische Polrohr 25 hat an seinem dem Antriebslagergehäuse 17 abgewandten Ende Federlager 90. Diese Federlager 90 sind einstückig vom Polrohr im wesentlichen radial abgewinkelt und haben eine ebenso im wesentlichen rechteckige Form. Die Federlager 90 haben an ihrem radial nach innen zur Rotorwelle gerichteten Ende im wesentlichen zur Rotorwelle 29 senkrecht abgewinkelte Laschen 91. In einem Zwischenraum zwischen den Laschen 91 und dem Startermotorgehäuse 16 ist ein Federelement 92 angeordnet. Dieses Federelement 92 stützt sich an einem Widerlager 93, das am Startermotorgehäuse 16 angeordnet ist, ab. Es wirkt damit zwischen dem Widerlager 93 und dem Federlager 90 eine durch das Federelement 92 hervorgerufene Federkraft, die einer Lageänderung eines Startermotorteils 21 entgegenwirkt.

[0041] An dem dem Antriebslagergehäuse 17 zugewandtem Ende des Polrohrs 25 sind in Rotorwellenrichtung orientierte Sätze 95 ausgebildet. Diese Sätze 95 reichen bis in einen Raum zwischen dem Zwischenlager 55 und dem Freilauf 68. Dazu weist das Zwischenlager 55 an seinem Außenumfang in Umfangsrichtung längliche Durchbrüche 97 auf. Zwischen dem Zwischenlager 55 und dem Freilauf 68 ist eine Startvorrichtung 100 angeordnet. Die Startvorrichtung 100 besteht aus einem am Zwischenlager 55 befestigten, zur Rotorwelle 29 konzentrischen Haltering 102, einem auf diesem Haltering 102 verdrehbar gelagerten Keilbahnelement 104, sowie zwischen einer Brennstrommel 106 und dem Keilbahnelement 104 angeordneten Bremskeile 108. Die Bremskeile 108 sind am Haltering 102 drehbar angeordnet und werden mittels einer nicht dargestellten Führung auf die Brennstrommel 106 und dahinter geführt.

[0042] Die Brennstrommel 106 besteht aus einem zylinderförmigen Ring 109 mit einer nach außen gerichteten Oberfläche 110. Die zylinderförmige Oberfläche 110 stellt

DE 100 16 706 A 1

5

eine Reibungsfläche für die Bremskeile 108 dar. [0043] Wie in Fig. 2 dargestellt ist, geht der Ring 109 über in einen radial nach innen gerichteten Flansch 111, an dessen nach radial innen gerichteten Ende sich ein kurzer zylindrischer, zum Freilauf 68 gerichteter Abschnitt anschließt. Dieser Abschnitt bildet einen zum Abtriebsmoment 70 gerichteten Federsitz 112. An diesem Federsitz 112 schließt ein sich weiter verjüngender Bereich an, der in einem kurzen zylindrischen Abschnitt endet. Auf der dem Freilauf 68 abgewandten Seite des sich verjüngenden Bereichs ist ein Sicherungssitz 113 vorgesehen. Das kurze zylindrische Ende stellt eine Führung 114 dar. Die Bremsstrommel 106 hat dadurch einen im wesentlichen U-förmigen Ringquerschnitt, der zum Freilauf 68 hin geöffnet ist.

[0044] Am Federsitz 112 der Bremsstrommel 106 stützt sich eine Feder 120 ab, die sich mit ihrem unteren, dem Abtriebsmoment 70 zugewandten Ende am Außerring des Freilaufs 68 abstützt. Mit dem Sicherungssitz 113 stützt sich die Bremsstrommel aufgrund der Federkraft der Feder 120 an einem Sicherungsring 122 auf dem Mitnehmerschaft 64 ab. Die von der Feder 120 ausgeübte Kraft bewirkt einen Kraftschluss zwischen der Bremsstrommel 106 und dem Sicherungsring 122 und damit zwischen der Bremsstrommel 106 und dem Mitnehmerschaft 64. Innerhalb der Bremsstrommel 106 wirkende Kraft bzw. ein auf die Bremsstrommel 106 wirkendes Moment wird dadurch zumindest teilweise auf den Mitnehmerschaft 64 und das Einspurgetriebe 65 übertragen. Die Führung 114 verhindert ein Verkippen der Bremsstrommel 106 auf dem Mitnehmerschaft 64.

[0045] Die durch die Durchbrüche 97 hindurchgeführten Stäbe 95 des Polrohrs 25 greifen in Nuten 124 des Keilbahnelements 104 ein.

[0046] Wird die in Fig. 1 beschriebene Startvorrichtung durch Schließen des Startschalters bestromt, d. h. fließt durch die Rotorwicklung 32 elektrischer Strom, so wirkt zwischen dem Rotor 23 und dem Stator 22 bzw. den Statorpolen 26 ein Drehmoment. Dieses zwischen dem Stator 22 und dem Rotor 23 wirkende Drehmoment bewirkt zwischen diesen beiden in Umfangsrichtung wirkende Kräfte. Dies führt einerseits dazu, dass der Rotor 23 sich in die vorgesehene Drehrichtung dreht, andererseits bewegt sich der drehbar um die Rotorwelle 29 gelagerte Stator 22 mit seinem Polrohr 23 entgegen der Drehrichtung des Rotors 23 und damit entgegen der Federkraft des Federlements 92. Das Federmoment 92 wird dabei zwischen dem Widerlager 93 und dem Federlager 90 am verzögerten Polrohr gespannt. Die mit dem Polrohr 25 elastisch verbundenen Stäbe 95 sind entsprechend einem Drehwinkel des Polrohrs 25 ebenfalls verdreht, betätigen die Startvorrichtung 100 und bewirken dadurch eine Verdrehung des Keilbahnelements 104 um den Haltering 102. Das Keilbahnelement 104 bewirkt dabei eine Klemmkraft zwischen dem Keilbahnelement 104, den Bremskeilen 108 und der Bremsstrommel 106. Die gleichzeitig mit der drehenden Rotorwelle 29 sich drehende Antriebswelle 58 bewirkt durch das Einspurgetriebe 65 eine Verdrehung des Mitnehmerschafts 64. Die von der Startvorrichtung 100 auf die Bremsstrommel 106 bewirkte Klemmkraft führt zu einer am Umfang des Mitnehmerschafts 64 wirkenden Reibungskraft und damit zu einem Bremsmoment. Diese Reibungskraft bewirkt in Kombination mit dem Einspurgetriebe 65 zwangsweise ein Einspurren in den Zahnkranz 77.

[0047] Ist das Abtriebsmoment 70 in den Zahnkranz 77 eingespart, hat sich die Bremsstrommel 106 soweit in Richtung zum Zahnkranz 77 bewegt, dass die Bremskeile 108 schließlich hinter den Flansch 111 und damit zwischen den Flansch 111 und das Zwischenlager 55 bewegt sind. Sind die

6

Bremskeile 108 hinter den Flansch 111 gefallen, wirkt seitens der Startvorrichtung 100 keine Reibungskraft mehr auf den Mitnehmerschaft 64. Der Startmotor 20 kann nunmehr das Abtriebsmoment 70 und damit den Zahnkranz 77 ungehindert antreiben.

[0048] Solange die Startvorrichtung 100 mittels des Startschalters eingeschaltet bleibt und damit während des gesamten Startvorgangs verbleibt die Startvorrichtung 100 und dadurch die Bremskeile 108 in einer das Ausspurren des Abtriebsmoments 70 verhindernden Stellung. Mit dem Ausschalten der Startvorrichtung 100 bricht das elektromagnetische Feld zwischen dem Polrohr 25 bzw. dem Stator 22 und dem Rotor 23 zusammen. Die Kraft des Federlements 92 bewirkt die Kraft zwischen Stator 22 und Rotor 23 zu übersteigen, weshalb die Verdrehung des Rotors 22 bzw. des Polrohrs 25 wieder in die Ausgangsstellung zurückgestellt wird. Die Stäbe 95 drehen ebenso das Keilbahnelement 104 wieder in seine Ausgangslage zurück. Die Bremskeile 108 werden wieder nach radial außen angehoben. Die Ausspurfeder 76 bewirkt schließlich ein Rückstellen der Abtriebswelle 73 in die Ausgangslage.

[0049] In Fig. 3 ist ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Startvorrichtung 10 dargestellt. Das zweiteilige Gehäuse 13 umfasst auch hier das Startmotorgehäuse 16 und das Antriebslagergehäuse 17. Im Startmotorgehäuse 16 ist der Startmotor 20 mit den Startmotorteilen 21, Stator 22 und Rotor 23 angeordnet. Das Polrohr 25 mit den Statorpolen 26 ist hier ebenfalls um die Rotorwelle 31 drehbar gelagert. Die Rotorwelle 29 ist mit ihrem Rotorwellenzapfen 82, d. h. mit dem vom Antriebslagergehäuse 17 abgewandten Ende über das Rotorlager 84 in der Lageraufnahme 85 des Startmotorgehäuses 16 gelagert. Mit ihrem dem Antriebslagergehäuse 17 zugewandten Ende der Rotorwelle 29 ist diese über ein Kommutatorlager 150 gelagert. Das Kommutatorlager 150 ist in einer Kommutatorlageraufnahme 151 eingesetzt. Die Kommutatorlageraufnahme 151 ist in das Startmotorgehäuse 16 eingepreßt. Dadurch ist die Lagerung des Rotors 23 eindeutig festgelegt. Der Startmotor 20 stellt dadurch eine eigene komplette vormontierbare Einheit dar.

[0050] Das verdrehbare Polrohr 25 hat im wesentlichen zylindrische Form und hat an dem dem Antriebslagergehäuse 17 abgewandten Ende einen eingesetzten Lagerflansch 154. Dieser Lagerflansch 154 hat in seiner axialen Mitte eine zentrale Öffnung mit einem sich zylindrisch erstreckenden Lagering 155. Mittels dieses Lagerings 155 ist das Polrohr 25 auf dem Lageelement 128 drehbar gelagert. Das Lageelement 128 und das Rotorlager 84 sind einstückig ausgebildet. Vom Polrohr 25 erstrecken sich wie bereits beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 Stäbe 95 in axialer Richtung in Richtung des Antriebslagergehäuses 17. Diese Stäbe 95 greifen durch die Kommutatorlageraufnahme 151 und deren Durchbrüche 97 hindurch.

[0051] Die Rotorwelle 29 hat an ihrem dem Antriebslagergehäuse 17 zugewandten Ende ein Formschlußelement 157, mit dem eine formschlüssige Welle-Nabe-Verbindung verwirklicht ist. Das Formschlußelement 157 ist hier als Vielzahn ausgebildet.

[0052] Auf das Formschlußelement 157 ist das Sonnenrad 51 aufgesteckt. Das Sonnenrad 51 treibt mehrere um das Sonnenrad 51 angeordnete Planetenräder 52 an. Die Planetenräder 52 wiederum kämmen mit dem Hohlrad 53, das im Antriebslagergehäuse 17 fest angeordnet ist.

[0053] Das Zwischenlager 55, drehfest im Antriebslagergehäuse 17 angeordnet, hat eine zentrale Öffnung, durch die die Antriebswelle 58 hindurchgeführt ist. Zwischen der Antriebswelle 58 und dem Zwischenlager 55 befindet sich zur Abstützung der Lagerkräfte ein Lager 160. Das Zwei-

DE 100 16 706 A 1

7

schenlager 55 ist im wesentlichen topfförmig ausgebildet und ist in Richtung zum Startermotor 20 hin geöffnet. Das topfförmige Zwischenlager 55 nimmt in seinem Innern den Freilauf 68 auf. Ein Innenring 162 des Freilaufs 68 ist einstückig an der Abtriebswelle ausgebildet. Klemmkörper 164 verbinden den Innenring 162 mit einem Außenring 166 des Freilaufs 68. Der Außenring 166 wiederum trägt auf seiner zum Startermotor 20 zugewandten Stirnfläche Planetenträger 168 auf denen die Planetenräder 52 gleiten.

[0054] Die Lage der Abtriebswelle 58 ist bezüglich des Zwischenlagers 55 einerseits durch eine zum Abtriebsselement gerichtete Stirnfläche 170 des Innenrings 162 und andererseits durch einen Sicherungsring 172 festgelegt. Dem Sicherungsring 172 folgt in axialer Richtung zum Abtriebsselement 70 das Außenseilgewinde 60, in das die Abtriebswelle 72 mit ihrem Innenseilgewinde 62 eingreift. Dem Außenseilgewinde 60 folgt auf einem Durchmesser kleinsten Wellenabschnitt eine zylindrische Gleitfläche 174, auf der die Abtriebswelle 72 mittels eines Abtriebswellenlagers 176 gelagert ist. Die Lage des Abtriebswellenlagers 176 wird einerseits durch das durchmessergrößere Außenseilgewinde 60 und andererseits durch einen Innenbund 178 an der Abtriebswelle 72 bestimmt. Der zylindrischen Gleitfläche 174 folgt ein wiederum im Durchmesser verkleinerter kurzer Wellenabschnitt, auf dem der Anschlagring 74 mittels eines Sicherungsringes gesichert ist. Dieser Anschlagring 74 bestimmt in Zusammenwirkung mit dem Innenbund 178 die ausgeprägte Endlage des Abtriebsselements 70.

[0055] Eine Außenseite der Abtriebswelle 72 gliedert sich im wesentlichen in drei Bereiche. An dem dem Startermotor 20 abgewandten Ende der Abtriebswelle 72 ist zunächst das Abtriebsselement 70, hier ausgeführt als Ritzel 180, angeordnet. Auf einem durchmessergrößeren Abschnitt folgt in Richtung zum Startermotor 20 eine wiederum zylindrische Gleitfläche 182, auf der ein Wellendichtring 184 und diesem nachgeordnet das Lager 80 gleiten. Der Wellendichtring 184 ist in das Antriebslagergehäuse 17 eingepreßt und schützt den Innenraum der Startvorrichtung 10 vor von außen eindringenden Verunreinigungen. Das Lager 80 ist ebenfalls in das Antriebslagergehäuse 17 eingepreßt und wird durch den Wellendichtring 184 geschützt.

[0056] An dem dem Startermotor 20 zugewandten Ende der Abtriebswelle 72 sind auf der Außenseite mehrere Elemente nacheinander angeordnet. In axialer Reihenfolge ist zunächst ein im Querschnitt L-förmiger Ring 186, daran anschließend ein Federelement 188 in Form einer Tellerfeder und wiederum daran anschließend die Scheibe 144 angeordnet. Der Ring 186, das Federelement 188 und die Scheibe 144 sind durch die Tellerfeder 188 gegen einander verspannt und stützen sich einerseits in axialer Richtung zum Abtriebsselement 70 hin an einem einen ersten axialen Anschlag bildenden Bund 189 und in Richtung zum Startermotor 20 hin an einem einen zweiten axialen Anschlag bildenden Sicherungselement 190 ab. Das Federelement 188 drückt dabei einerseits den Ring 186 gegen den Bund und andererseits die Scheibe 144 gegen das Sicherungselement. Die Scheibe 144 ist mit der Abtriebswelle 72 reibschlüssig verbunden.

[0057] Der Ring 186 hat einen sich axial erstreckenden Schenkel, der auf der Abtriebswelle 72 aufliegt. Ein weiterer Schenkel erstreckt sich nach radial außen. Beide Schenkel bilden einen Winkel, der zum Lager 80 hin geöffnet ist. In diesem Winkel der Ringe 186 stützt sich mit ihrem ersten, zum Startermotor 20 hin gerichteten Ende die Aussparfeder 76 ab. Mit ihrem zweiten, zum Abtriebsselement 70 gerichteten Ende stützt sich die Aussparfeder 76 an einer mit einem Außenbund versehenen Tellerseiche 192 ab. Die Tellerseiche 192 wiederum stützt sich mit ihrer zum Abtriebsselement 70 gerichteten Außenseite über eine Relativscheibe

8

194 am Antriebslagergehäuse 17 ab.

[0058] In Fig. 4 ist der Querschnitt der Scheibe 144 vergrößert dargestellt. Die Scheibe 144 hat einen im wesentlichen zunächst U-förmigen Ringquerschnitt, der zum Abtriebsselement 70 hin geöffnet ist. Von einem ringscheibenförmigen Abschnitt 196 geht ein radial innenliegender Schenkel 198 und ein radial außenliegender Schenkel 200 aus. Der radial innenliegende Schenkel 198 umgreift mit seiner vom Abtriebsselement 70 abgewandten Seite teilweise das Sicherungselement 190. Der radial außenliegende Schenkel 200 geht in einen sich nach radial außen erstreckenden Endschenkel 202 über. Die Endschenkel 202 enden mit Zähnen 204.

[0059] In Fig. 5 ist eine ausschnittsweise Darstellung der Scheibe 144 gezeigt. Die Zähne 204 sind als pogenante Sägezähne ausgeführt. Diese Zähne haben eine im wesentlichen radial ausgerichtete Stirnfläche 206 und eine nahezu in Umfangsrichtung verlaufende Zahnflanke 208.

[0060] Am Innenumfang des Antriebslagergehäuses 17 ist in einer Sacklochbohrung 207 ein Achsstift 208 mit einem ersten Ende eingesetzt, mit einem zweiten Ende stützt sich der Achsstift 208 in einer Sacklochbohrung 210 im Zwischenlager 55 ab. Der Achsstift 208 ist parallel zur Motorachse 31 ausgerichtet. In einem Zwischenraum zwischen der Abstützung des Achsstifts 208 im Antriebslagergehäuse 17 und dem Zwischenlager 55 erstreckt sich der Achsstift 208 mit einer freien Länge. Zwischen dem Antriebslagergehäuse 17 und dem Zwischenlager 55 ist auf dem Achsstift 208 die Klinke 140 drehbar angeordnet.

[0061] Die in Fig. 6 dargestellte Klinke 140 hat ein Bandscharnier 222, ein Verbindungsstück 224 und ein Steuerstück 226. Das Verbindungsstück 224 und das Steuerstück 226 sind parallel zum Achsstift 208 ausgerichtet. Mit dem Steuerstück 226 ist ein Stützteil 228 einstückig verbunden, das rechtwinklig vom Steuerstück 226 abgewinkelt ist. Das Steuerstück 226 hat eine Steuerkante 230, die mit den Zähnen 204 zusammenwirkt. Das Bandscharnier 222 besteht aus drei Laschen 232, 233 und 234, die zwei verschiedene Aufgaben erfüllen. Einerseits bilden sie das Bandscharnier 222, mit der die Klinke 140 um den Achsstift 208 herum drehbar gelagert ist. Dazu umgreifen die Laschen 232 und 234 den Achsstift 208 in einer ersten Richtung und die zwischen den Laschen 232 und 234 angeordnete Lasche 233 den Achsstift 208 in einer zweiten Richtung. Dadurch ist der Achsstift 208 durch die Laschen 232, 233 und 234 vollständig umgriffen. Die Laschen 232, 233 und 234 haben Laschenenden 235, die bezogen auf den Achsstift 208 in radialer Richtung abstecken. Die Laschenenden 235 der Laschen 232 und 234 umfassen den Stab 95 in Umfangsrichtung von einer ersten Seite. Das Laschenende 235 der Lasche 233 umfaßt den Stab 95 in Umfangsrichtung gesehen von einer zweiten Seite. Durch diese Anordnung der Laschenenden 235 ergibt sich eine Stabaufnahme 220. Die Steuerkante 230 ist in Fig. 6 nicht parallel zum Achsstift 208 ausgerichtet, sondern schließt in Richtung zum Abtriebsselement 70 mit der Achse des Achsstifts 208 einen spitzen Winkel ein. Durch die nicht parallele, schräge Ausrichtung der Steuerkante 230 entsteht zwischen der Steuerkante 230 und der Scheibe 144 eine zusätzliche Kraftkomponente in Vorspurrichtung, wodurch ein Vorspur-Wirkungsgrad erhöht wird ohne gleichzeitig das spätere Aussparen zu behindern. Das Stützteil 228 vergrößert durch sein vom Steuerstück 226 rechtwinkliges Abstecken die Anlagefläche der Klinke 140 am Zwischenlager 55. Dadurch werden Abnutzungerscheinungen sowohl am Zwischenlager 55 als auch an der Klinke 140 verringert.

[0062] In Fig. 7 ist ein zweites Ausführungsbeispiel der Klinke 140 dargestellt. Wesentlicher Unterschied zum Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 ist dadurch gegeben, dass die

DE 100 16 706 A 1

9

Steuerkannte 230 parallel zur Achsrichtung des Achsstifts 208 ausgerichtet ist.

[0063] Diese drei Laschen der Klinke 140 bilden mit ihren drei nach außen gerichteten Enden eine sich in axialer Richtung erstreckende Stabaufnahme 220, in die der Stab 95 eingreift.

[0064] Erzwingt eine Verdrehung des Stabs 95 um die Rotorachse 31, so führt dies zu einer Verdrehung der Klinke 140 um den Achsstift 208 entgegen der Uhrzeigerichtung. Das Steuerenteil 226 gerät dabei schließlich zur Anlage an die Zahnrückseite 206, so dass die Stirnfläche 205 zur Anlage an die Steuerkannte 230 gelangen kann.

[0065] In Fig. 7A ist ein drittes Ausführungsbeispiel der Klinke 140 dargestellt. Mit dem Verbindungsteil 224 sind einstückig zwei Laschen 250 verbunden. Die eine Lasche 250 ist zum Antriebslagergebäude 17 gerichtet, die andere Lasche 250 ist zum Zwischenlager 55 gerichtet, beide verlaufen zueinander parallel und sind im wesentlichen radial ausgerichtet. Die radial nach außen gerichteten Enden der Laschen 250 sind mit nach radial außen offenen Schlitzen 251 versehen, die zusammen die Stabaufnahme 220 bilden.

[0066] Beide Laschen 250 sind im Übergang von den Laschen 250 zum Verbindungsteil 224 gelocht, beide Löcher 252 sind so angeordnet, dass der Achsstift 208 hindurchgeführt werden kann.

[0067] Wie zu Fig. 6 beschrieben, schließt sich an das Verbindungsteil 224 das Steuerenteil 226 an. An diesem sind wiederum zwei sich gegenüberliegende Stützflügel 228 einstückig angeformt, die sich bei voll eingespurtem Abtriebsselement 70 einerseits am Zwischenlager 55 und andererseits hinter der Scheibe 144 abstützen.

[0068] An das Steuerenteil 226 ist wiederum eine Steuerkannte 230 angeformt. In diesem Ausführungsbeispiel ist diese vom Steuerenteil 226 abgehoben. Die Steuerkannte 230 wird zum mehr nicht durch eine durch Stanzen hergestellte Scherfläche gebildet, wie dies in den beiden vorhergehenden Beispielen der Fall ist, sondern ist ein Bereich der Blechoberfläche des Ausgangsmaterials der Klinke 140. Die Steuerkannte 230 verläuft wiederum schief und unterstützt das Vorspuren des Abtriebsselements 70.

[0069] In Fig. 7B ist eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der Scheibe 144 dargestellt. Die Scheibe 144 weist an ihrem Umfang gleichmäßig verteilte Zähne 204 auf. Im Unterschied zur bisher offenbarten Ausführung ist die Scheibe 144 im wesentlichen eben und hat Zähne 204, die aus dem Scheibenmaterial herausgebo-gen sind. Die Zähne 204 stehen schräg, sind der schrägen Steuerkannte 230 angepaßt und weisen daher eine Steigung auf.

[0070] In Fig. 7C ist eine perspektivische Ansicht der Abtriebswelle 72 dargestellt. Die zu Fig. 7A beschriebene Klinke 140 steht dabei im Eingriff mit der zu Fig. 7B beschriebenen Scheibe 144. Hinter der Scheibe 144, d. h. in Richtung zum Startmotor 20, ist auf dem Mitgetriebschaft 64 zusätzlich eine Anlaufscheibe 270 als Gleitlager montiert. Diese Anlaufscheibe 270 dient dazu, die am Stützteil 228 wirkende Geschwindigkeit möglichst gering zu halten, wenn das Abtriebsselement 70 voll eingespur ist und sich das Stützteil 228 dann daran abstützt.

[0071] In Fig. 7D ist ein Querschnitt durch den mitbewegungsseitigen Teil der Bremsvorrichtung 100 nach der Fig. 7C gezeigt. Aus der Beschreibung zur Fig. 3 ist bereits bekannt, dass sich der L-förmige Stützring 186 an einem ersten axialen Anschlag zum Abtriebsselement 70 hin abstützt. Daraus schließt das Federselement 188 in Form der Tellerfeder an. Das Federselement 188 stützt sich an der Scheibe 144 ab, die nach Fig. 7B ausgeführt ist. In Abwandlung zur Fig. 3 schließt nun ein Haltering 273 an, der sich schließlich am

10

Sicherungsselement 190 abstützt. Der Haltering 273 hat eine nach radial außen gerichtete Aufnahme 276, auf der die Anlaufscheibe 270 angeordnet ist. Die Anlaufscheibe 270 wird mit Spiel in radialer als auch in axialer Richtung durch den Haltering 273 geführt.

[0072] An Hand der Fig. 8, 9 und 10 wird nachfolgend die Funktion der Bremsvorrichtung 100 des zweiten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In Fig. 8 ist zunächst die Ruhelage der Startvorrichtung 10 dargestellt. Der Startmotor 20 und damit der Rotor 23 ist nicht bestrahlt, der Stab 95 liegt mit einer in Uhrzeigerichtung orientierten Flanke an einem Ruheanschlag 240 an. Das in dieser Figur nicht dargestellte Federselement 92 drückt das Polrohr 25 mit dem Stab 95 an den Ruheanschlag 240. Der Stab 95 greift mit seinem Stabende 96 in die Stabaufnahme 220 der Klinke 140. Die Klinke 140 befindet sich ebenfalls in ihrer Ruhelage und ist damit mit ihrem Steuerenteil 226 von der Zahnrückseite 206 und damit von der Scheibe 144 abgehoben.

[0073] Wird nun der Startmotor 20 und damit der Rotor 23 bestrahlt, siehe auch Fig. 9, so bewegt sich das drehbare Polrohr 25 um die Rotorachse 31 entgegen der Uhrzeigerichtung, überwindet die Gegenkraft des Federselements 92 und löst sich von seinem Ruheanschlag 240. Das einstückig mit dem Polrohr 25 verbundene Stabende 96 dreht sich ebenfalls entgegen dem Uhrzeigersinn und bewegt bzw. dreht damit die Klinke 140 auf dem Achsstift 208 ebenfalls entgegen der Uhrzeigerichtung, so dass das Steuerenteil 228 mit der Steuerkannte 230 auf einer der Zahnrückseiten 206 der Scheibe 144 zur Anlage gelangt. Der gleichzeitig losdrehende Rotor 23 führt dazu, dass die über Reibung miteinander verknüpfte Scheibe 144 in Uhrzeigerichtung verdreht wird. Dabei gelangt die Stirnfläche 205 eines der Zähne 204 zur Anlage an der Steuerkannte 230 der Klinke 140. Durch diesen Formschluss ist eine Drehung der Scheibe 144 nicht mehr möglich, ein Bremsmoment wird auf die drehende Abtriebswelle 72 bewirkt. Durch die Reibungsverhältnisse zwischen der Scheibe 144 und der Abtriebswelle 72 entsteht an mehr im Einspurgebiet 65 eine die Abtriebswelle 72 zwangsläufig vorspurende Kraft. Durch die Form der Steuerkannte 230, beispielsweise durch eine Schrägung entsprechend der Beschreibung zu Fig. 6 kann die vorspurende Kraft günstig beeinflusst werden. Die vorspurende Abtriebswelle 72 nimmt die Scheibe 144 mit und spurt die Scheibe 144 entlang der Steuerkannte 230 vor, siehe auch Fig. 9, bis die Klinke 140 hinter die Scheibe 144, d. h. zwischen die Scheibe 144 und das Zwischenlager 55 fallen kann bzw. durch das Stabende 96 gedrückt werden kann, siehe auch Fig. 10. Der Stab 95 gelangt dabei mit seiner in entgegen der Uhrzeigerichtung gerichteten Flanke zur Anlage an den Arbeitsanschlag 242.

[0074] Die Klinke 140 verhindert durch ihre Lage zwischen der Scheibe 144 und dem Zwischenlager 55 damit ein Rückspuren der Abtriebswelle 72.

[0075] Solange die Startvorrichtung 10 mittels des Startschalters eingeschaltet bleibt und damit während des gesamten Startvorgangs verbleibt die Bremsvorrichtung 100 und dadurch die Klinke 140 in einer das Ausspuren des Abtriebsselements 70 verbindenden Stellung. Mit dem Ausschalten der Startvorrichtung 10 bricht das elektromagnetische Feld zwischen dem Polrohr 25 bzw. dem Stator 22 und dem Rotor 23 zusammen. Das Federselement 92 bewirkt ein Rückstellen des Polrohrs 25, des Stabs 95 mit seinem Stabende 96 und damit ein Drehen der Klinke 140 in Uhrzeigerichtung. Ist die Klinke 140 vollständig aus dem Zwischenraum zwischen der Scheibe 144 und dem Zwischenlager 55 entfernt, so bewirkt die Auspufffeder 76 schließlich ein Rückstellen der Abtriebswelle 72 in die Ausgangslage.

[0076] Während in Fig. 1 die Stäbe 95 zur Betätigung der

DE 100 16 706 A 1

11

12

Bremsvorrichtung 100 bedingt durch die Drehung des Polrohrs 25 ebenfalls eine Drehbewegung durchführen, ist in Fig. 11 gezeigt, wie eine geradlinige Bewegung der Stäbe 95 mittels des Startermotors 20 und seiner Startermotorteile 21, d. h. mittels des Stators 22 und des Rotors 23 erzielt werden kann. Da in Fig. 11 lediglich gezeigt werden soll, wie diese geradlinige Bewegung der Stäbe 95 erreicht werden kann, ist die Startvorrichtung 10 nur ausschließliche gezeigt.

[0077] Der Startermotor 20 besteht auch hier aus dem Rotor 23 und dem Stator 22, die konzentrisch zueinander angeordnet sind. Der Stab 95 ist mit dem Stator 22 fest verbunden und erstreckt sich in Richtung der Rotorwelle 29. Der Stator 22 stützt sich mittels des Federlements 92 auch hier in einem Widerlager 93 gehäusefest ab. Während in Fig. 1 der Rotor 23 und der Stator 22 mit ihren elektromagnetisch wirkenden Teilen zueinander symmetrisch ausgerichtet sind, sind der Rotor 23 und der Stator 22 um einen Versatz 125 in Achsrichtung zueinander versetzt. Der Rotor 23 ist mittels nicht dargestellter Elemente in seiner axialen Lage bestimmt. Wird nun die Startvorrichtung 10 eingeschaltet und dadurch der Rotor 23 über die Bürsten 38 und den Kommutator 36 bestromt, so ergibt sich eine elektromagnetische Wechselwirkung zwischen dem Rotor 23 und dem Stator 22. Zwischen dem Rotorblechpaket 30 und den Statorpolen 26 bzw. dem Polrohr 25 verlaufen elektromagnetische Feldlinien, die bestrebt sind, auf einem möglichst kurzem Weg zu verlaufen. Aus diesem Bestreben der Feldlinien ergibt sich eine Anziehungskraft zwischen dem Rotorblechpaket 30 und den Statorpolen 26, die durch den Versatz von Rotor 23 und Stator 22 zueinander sowohl eine radiale bzw. tangential Komponente, wie dies beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ausschließlich der Fall ist, als auch eine axiale Komponente. Diese axiale Komponente der Anziehungskraft zwischen Rotor 23 und Stator 22 führt zu einer Bewegung des Polrohrs 25 mit den Statorpolen 26 in axialer Richtung zum Kommutator 36 hin. Diese Bewegung des Polrohrs 25 führt zur gleichen Bewegung des Stabs 95 zum nicht dargestellten Antriebslagergehäuse 17 hin. Dabei muß die Kraft des Federlements 92 überwunden werden.

[0078] Diese Bewegung des Stabs 95 wird wie später in Fig. 13 gezeigt, dazu genutzt die Bremsvorrichtung 100 zu betätigen.

[0079] Beim Verschieben des Polrohrs 25 gleitet ein Lagerabsatz 127 auf dem Rotorlager 84. Darüber hinaus gleitet der Lagerabsatz 127 auf dem Lagerelement 128, mit dem das Polrohr 25 im Startermotorgehäuse 16 gelagert ist.

[0080] Mit dem Startermotor 20 in Fig. 12 wird auf ähnliche Weise eine axiale Kraft erzielt, mit der der Stab 95 verschoben werden kann. Während in Fig. 11 der Rotor 23 axial festgelegt ist und der Stator 22 mit dem axialen Versatz 125 zum Rotor 23 hin angeordnet ist, ist in Fig. 12 der Stator 22 durch nicht dargestellte Elemente in seiner axialen Lage festgelegt und gleichzeitig der Rotor 23 mit einem axialen Versatz 125 zum Stator 22 hin axial versetzt angeordnet. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 12 ist damit der Rotor 23 axial verschieblich angeordnet. Analog zu den elektromagnetischen Verhältnissen beim Startermotor 20 in Fig. 11 ergibt sich mit dem Bestromen des Rotors 23 über die Bürsten 38 ebenso eine axiale Kraftkomponente in Richtung zum nicht dargestellten Antriebslagergehäuse 17. Da da der Stator 22 im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 festgelegt ist, führt diese axiale Kraftkomponente zwischen dem Rotor 23 und dem Stator 22 in diesem Fall zu einem axialen Verschieben des Rotors 23 bis die axiale Kraftkomponente durch ein symmetrisches Ausrichten von Rotor 23 und Stator 22 zu Null wird, was auch für das Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 gilt.

[0081] Über eine Relativscheibe 130, die dem Rotor 23 gegenüber verdrehbar gelagert ist, wird diese axiale Kraft vom Rotor 23 auf einen Scheitel 132 übertragen, der mit dem Stab 95 fest verbunden ist. In diesem Ausführungsbeispiel stützt sich zwischen dem Widerlager 93 und der Relativscheibe 130 das Federlement 92 ab. Wie bereits im Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 wird auch hier damit eine axiale Bewegung des Stabs 95 erreicht und damit die Bremsvorrichtung 100 durch eine Lageänderung des Rotors 23 betätigt.

[0082] In Fig. 13 ist dargestellt, wie der axiale Verschieb des Stabs 95 zur Betätigung der Bremsvorrichtung 100 genutzt werden kann. Durch Verschieb des Stabs 95 wird erreicht, dass eine gehäusofest drehbar gelagerte Klinke 140 verdreht wird. Durch das Verdrehen der Klinke 140 wird ein Eingriffsteil 142 in eine gezahnte Scheibe 144 eingeführt, so daß ein Formschluß zwischen Eingriffsteil 142 und Scheibe 144 besteht. Ist diese Scheibe 144 wie im Beispiel nach Fig. 2 reibschlüssig mit dem Mühlenschwiff 64 verbunden, so ergibt sich bei gleichzeitigem Lordrehen des Startermotors in Kombination mit dem Einspurgetriebe 65 ein Vorseppern des Abtriebslements 70 in den Zahnräumen 77 der Brennkraftmaschine.

[0083] Wie dargestellt, ist zur Betätigung der Bremsvorrichtung 100 der Stator 22 bzw. das Polrohr 25 oder der Rotor 23 bzw. der oder die Stäbe 95 in zumindest einer Bewegungsrichtung zu verslagern bzw. in seiner Lage zu verändern. Die Betätigung kann mittels Verschieben oder Verdrehen erfolgen, beide Bewegungsrichtungen bilden dadurch eine Menge von Bewegungsrichtungen, die beide Bewegungsrichtungen umfaßt.

[0084] Die Betätigung der Bremsvorrichtung 100 nach den verschiedenen Ausführungsbeispielen ist nicht auf die Betätigung durch ein Startermotorteil 21 wie beispielsweise durch den Stator 22 oder den Rotor 23 beschränkt. Die Betätigung bzw. Verdrehung des Keilbahnelements 104 und die Verdrehung der Klinke 140 ist beispielsweise mittels des Einganges im Stand der Technik erwähnten elektrischen Hubmagneten möglich, wobei zwischen die Klinke 140 und den Hubmagneten auch ein Zugmittel angeordnet sein kann. Eine weitere Möglichkeit ist dadurch gegeben, dass mittels eines gegenüber dem Startermotor 20 kleineren elektrischen Motors die Klinke 140 betätigt wird.

Patentansprüche

1. Startvorrichtung zum Andrehen von Brennkraftmaschinen, mit einem Startermotor (20), der als Startermotorteile (21) einen Stator (22) und einen Rotor (23) aufweist, sowie mit einer Antriebswelle (58), ferner mit einem Abtriebselement (70), das mit der Antriebswelle (58) und der Brennkraftmaschine wirkverbundbar ist und mit einer Bremsvorrichtung (100), die auf das Abtriebselement (70) wirkt, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsvorrichtung (100) durch Einschalten des Startermotors (20) durch mindestens ein Startermotorteil (21, 22, 23) betätigbar ist.
2. Startvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsvorrichtung (100) durch eine Lageänderung eines Startermotorteils (21, 22, 23) betätigbar ist.
3. Startvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsvorrichtung (100) durch Lageänderung eines Polrohrs (25) des Stators (22) betätigbar ist.
4. Startvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines von einem Startermotorteil (21, 22, 23) verdrehten Keilbahnelements (104)

DE 100 16 706 A 1

13

14

Bremskeile (106) auf eine Bremsstrommel (106) drückbar sind, wodurch ein Bremsmoment auf die Abtriebswelle (72) bewirkbar ist.

5. Startvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsvorrichtung (100) durch Lageänderung des Rotors (23) betätigbar ist.

6. Startvorrichtung nach einem der Ansprüche 2, 3 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Lageänderung eines der Startmotor Teile (21, 22, 23) eine Klinke (140) auf eine mit der Abtriebswelle (72) verbundene Scheibe (144) bewegbar ist, wobei durch Formschluß zwischen Klinke (140) und Scheibe (144) auf die drehende Abtriebswelle (72) ein Bremsmoment erzeugbar ist.

7. Startvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheibe (144) mit der Abtriebswelle (72) reibschlüssig verbunden ist.

8. Startvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Klinke (140) mittels eines durch das verlagerte Startmotor teil (21, 22, 23) bewegten Stabs (95) bewegbar ist.

9. Startvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Stab (95) in zumindest einer Bewegungsrichtung bewegbar ist.

10. Startvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Bewegungsrichtung Teil einer Menge von Bewegungsrichtungen ist, die Vorwärtchen und Rückwärtchen umfasst.

11. Startvorrichtung nach einem der Ansprüche 6, 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheibe (144) einerseits an einem ersten axialen Anschlag anliegt und andererseits mittels eines Federlements (188) an einem zweiten axialen Anschlag abgestützt ist.

12. Startvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass sich an einem Ring (186) zwischen dem ersten Anschlag und dem Federlement (188) eine Aussparfeder (76) mit einem ersten Ende abstützt.

13. Startvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Aussparfeder (76) mit einem zweiten Ende am Antriebslagergehäuse (17) abstützt.

14. Startvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Polrohr (25) von einem Startmotorgehäuse (16) umgeben und mittels eines Lagerlements (128) am Startmotorgehäuse (16) gelagert ist.

15. Startvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines Rotorlagers (84) der Rotor (23) im Startmotorgehäuse (16) gelagert ist.

16. Startvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Federlement (92) der Lageänderung des Startmotor teils (21, 22, 23) entgegenwirkt.

Hierzu 11 Seite(n) Zeichnungen

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:
Int. Cl. 7:
Offenlegungstag:

DE 100 18 706 A1
F02N 15/08
11. Oktober 2001

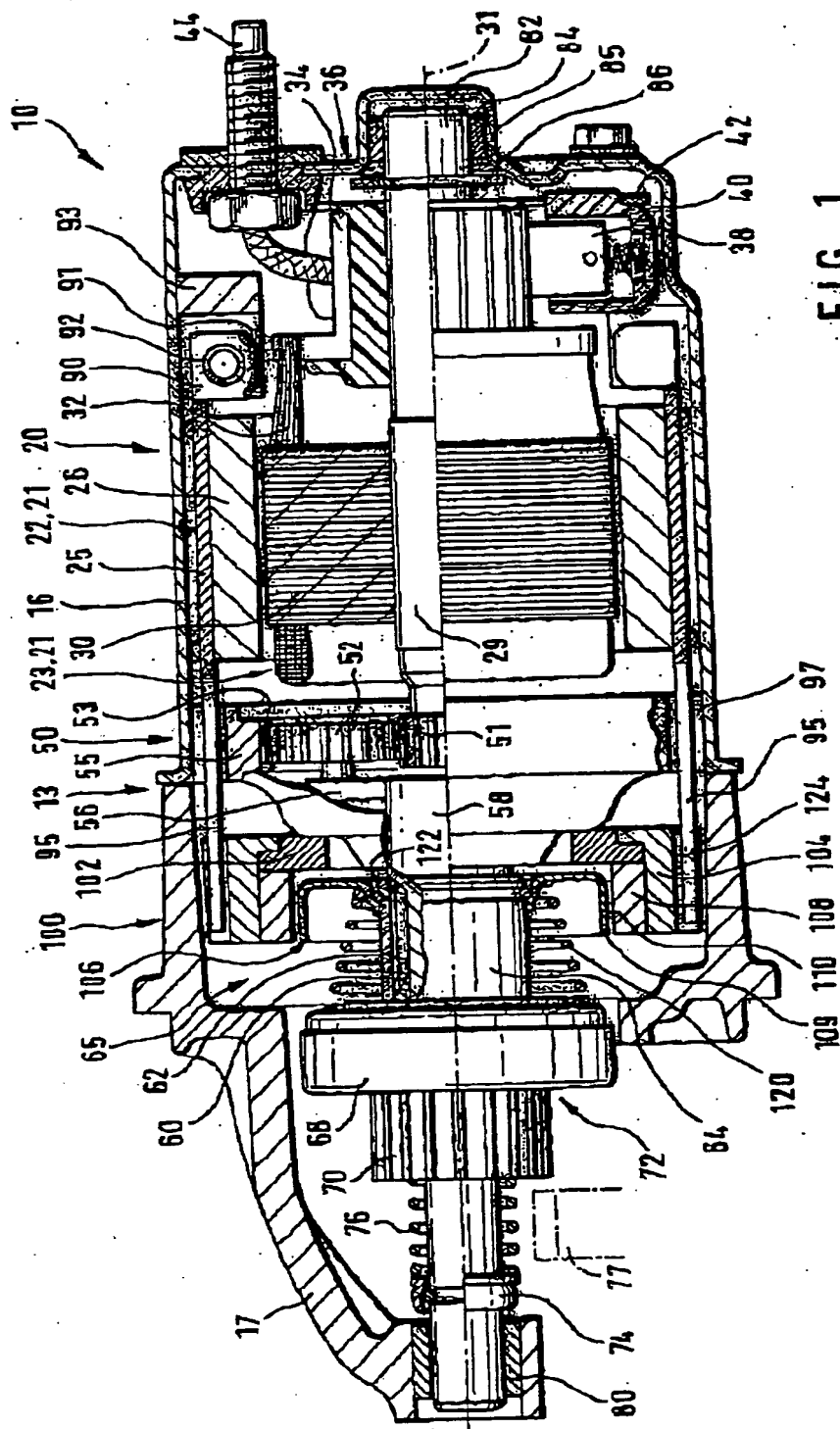


FIG. 1

101 410/482

ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer:
Int. Cl. 7:
Offenlegungstag:

DE 100 18 708 A1
F 02 N 15/06
11. Oktober 2001

FIG. 2

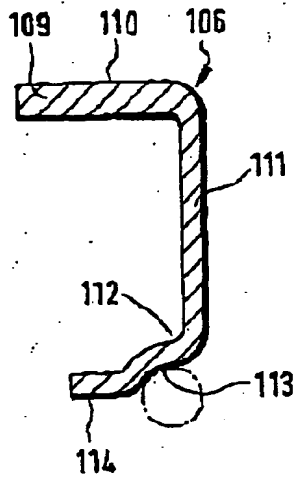


FIG. 6

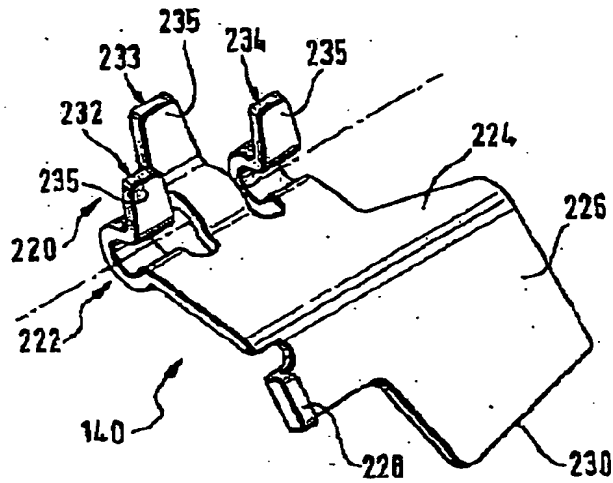


FIG. 4

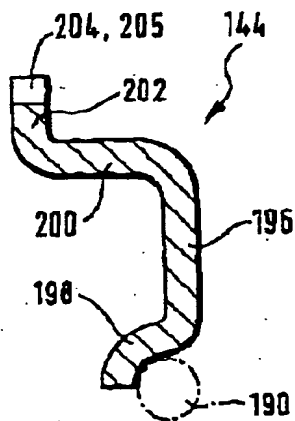
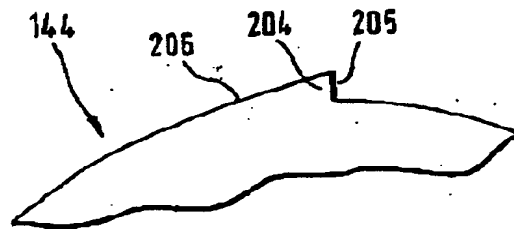


FIG. 5



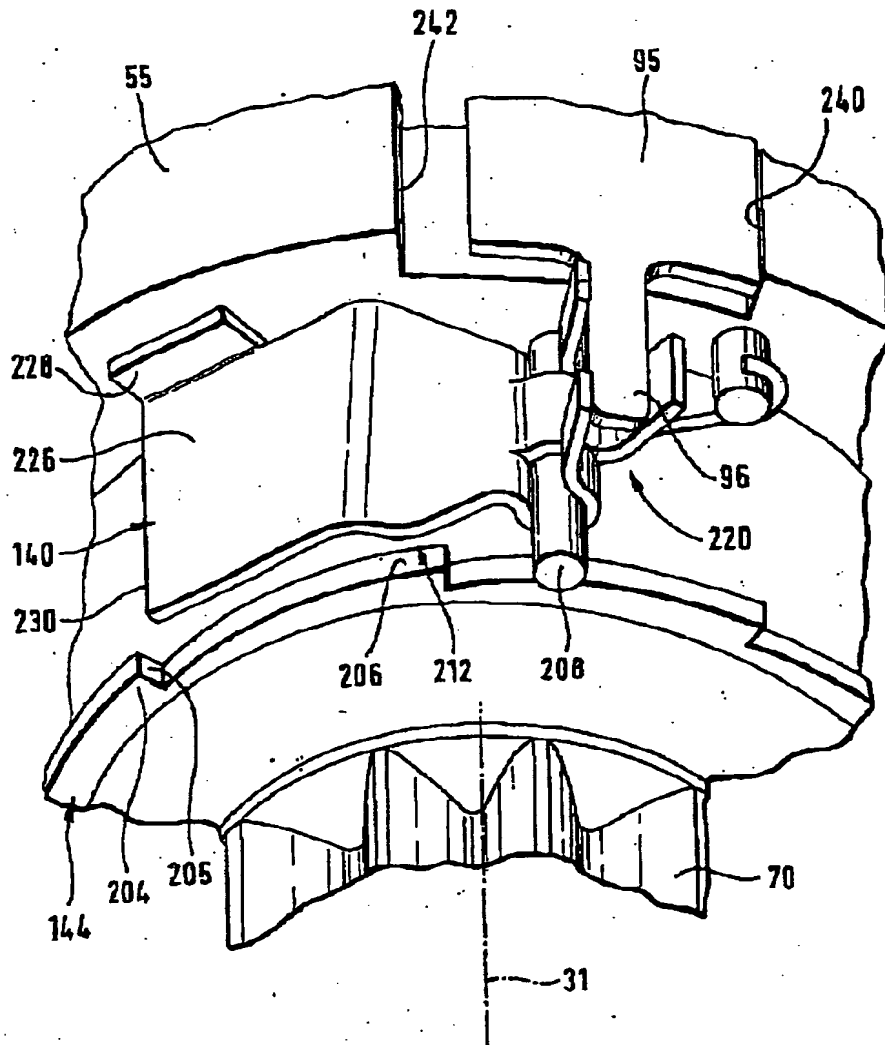
101 410/482

ZEICHNUNGEN SEITE 4

Nummer:
Int. Cl. 7:
Offenlegungstag:

DE 100 16 706 A1
F02N 15/06
11. Oktober 2001

FIG. 7



101 410/482

受信

02-09-22 17:27

送信元-91522201115

受信先-株式会社デンソー電機技術1

A'-3" 14

ZEICHNUNGEN SEITE 6

Nummer:
Int. Cl. 7:
Offenlegungstag:DE 100 16 788 A1
F 02 N 15/06
11. Oktober 2001

FIG. 7A

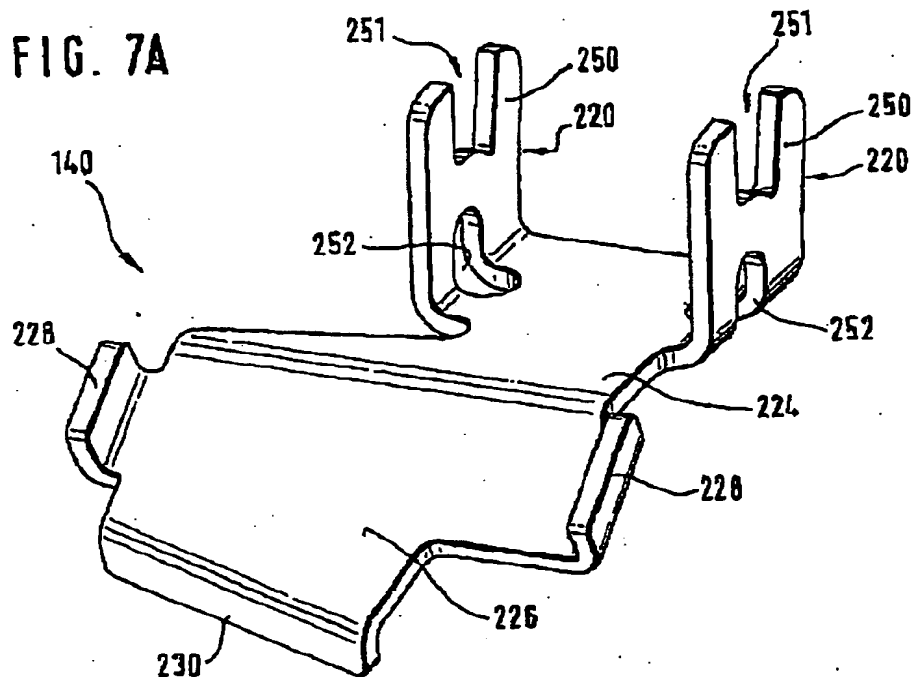
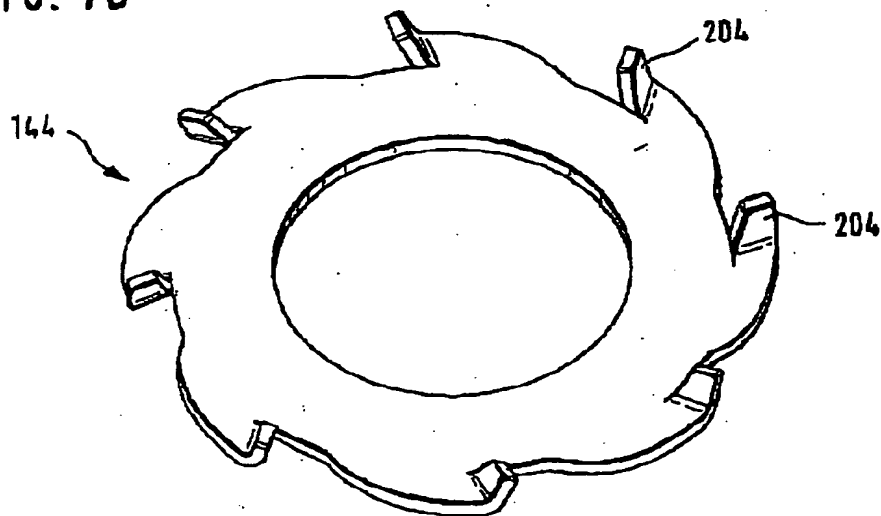


FIG. 7B



101 410/452

受信

02-03-22 17:27

送信元-91522201115

受信先-株式会社デンソー電機技術1

A'-Z 15

ZEICHNUNGEN SEITE 6

Nummer:
Int. Cl. 7:
Offenlegungstag:

DE 100 16 706 A1
F02N 15/06
11. Oktober 2001

FIG. 7C

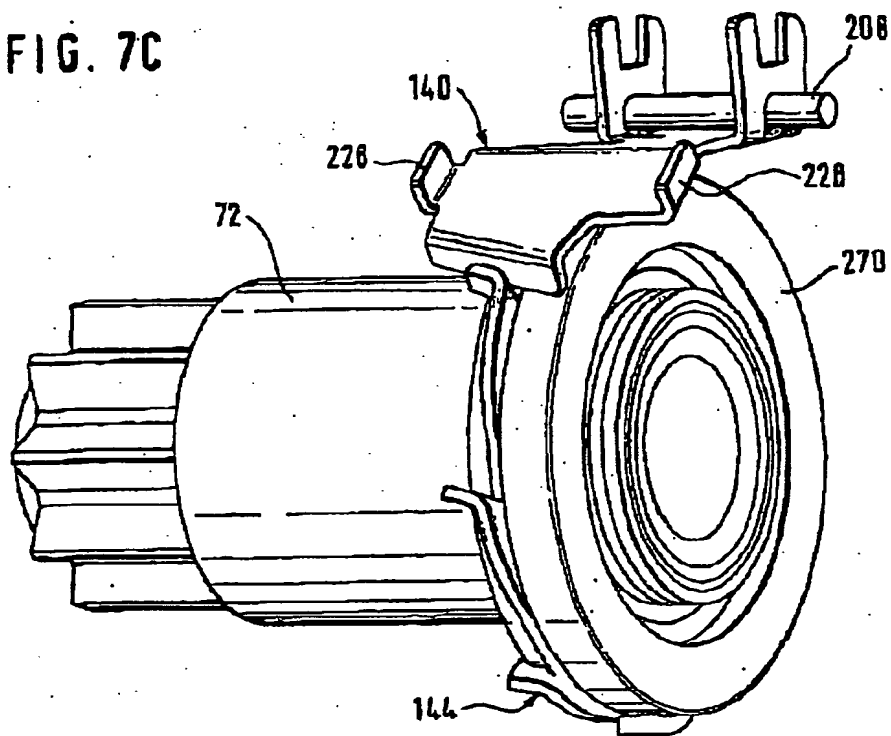
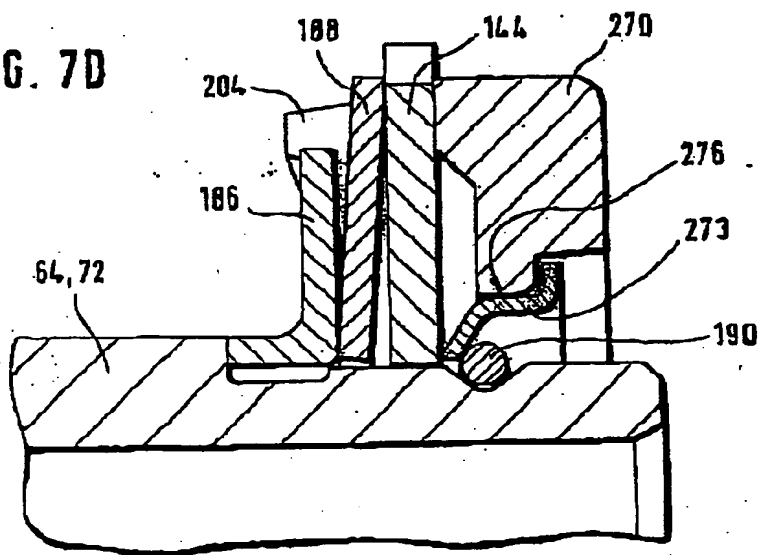


FIG. 7D

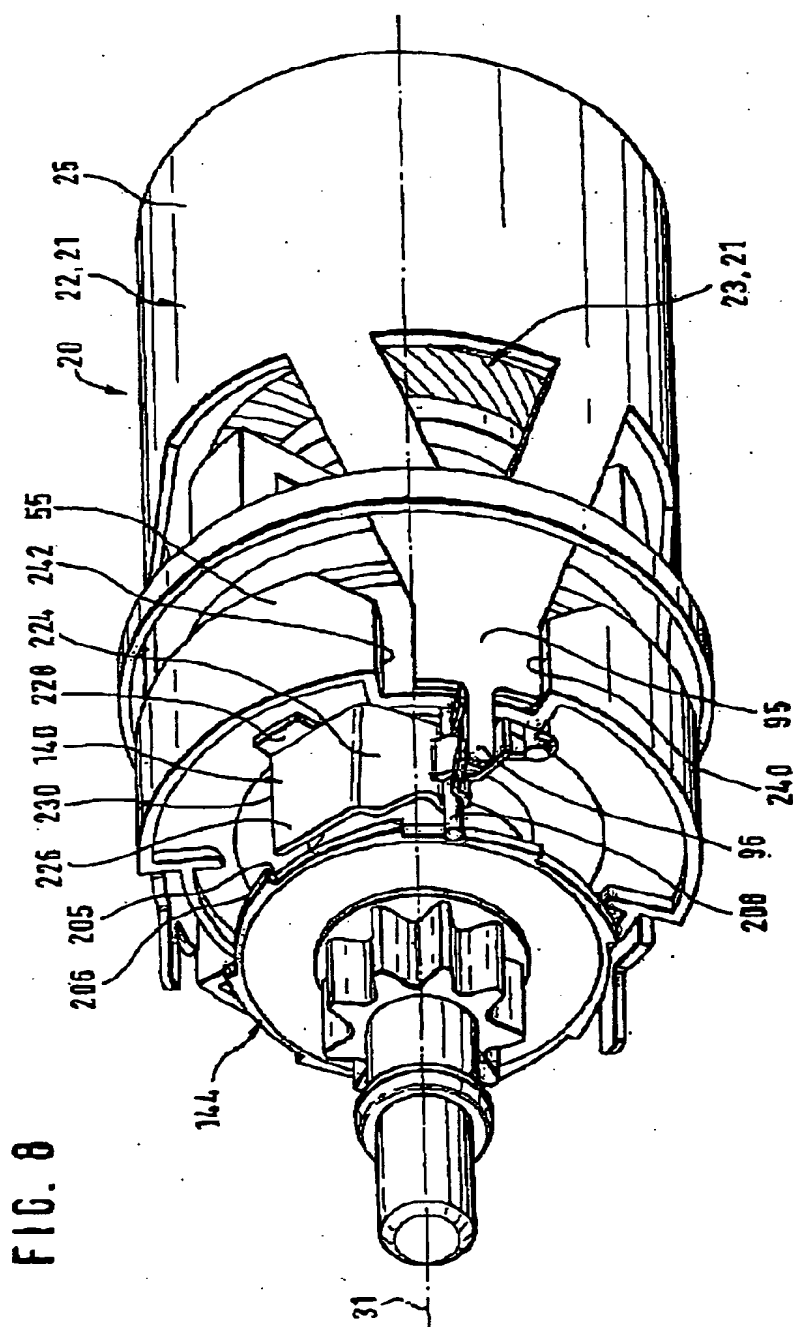


101 410/002

ZEICHNUNGEN SETTE 7

Nummer:
Int. Cl. 7:
Offenlegungstag:

DE 100 16 706 A1
F02 N 15/06
11. Oktober 2001



101 410/682

受信

02-03-22 17:27

送信元-81522201115

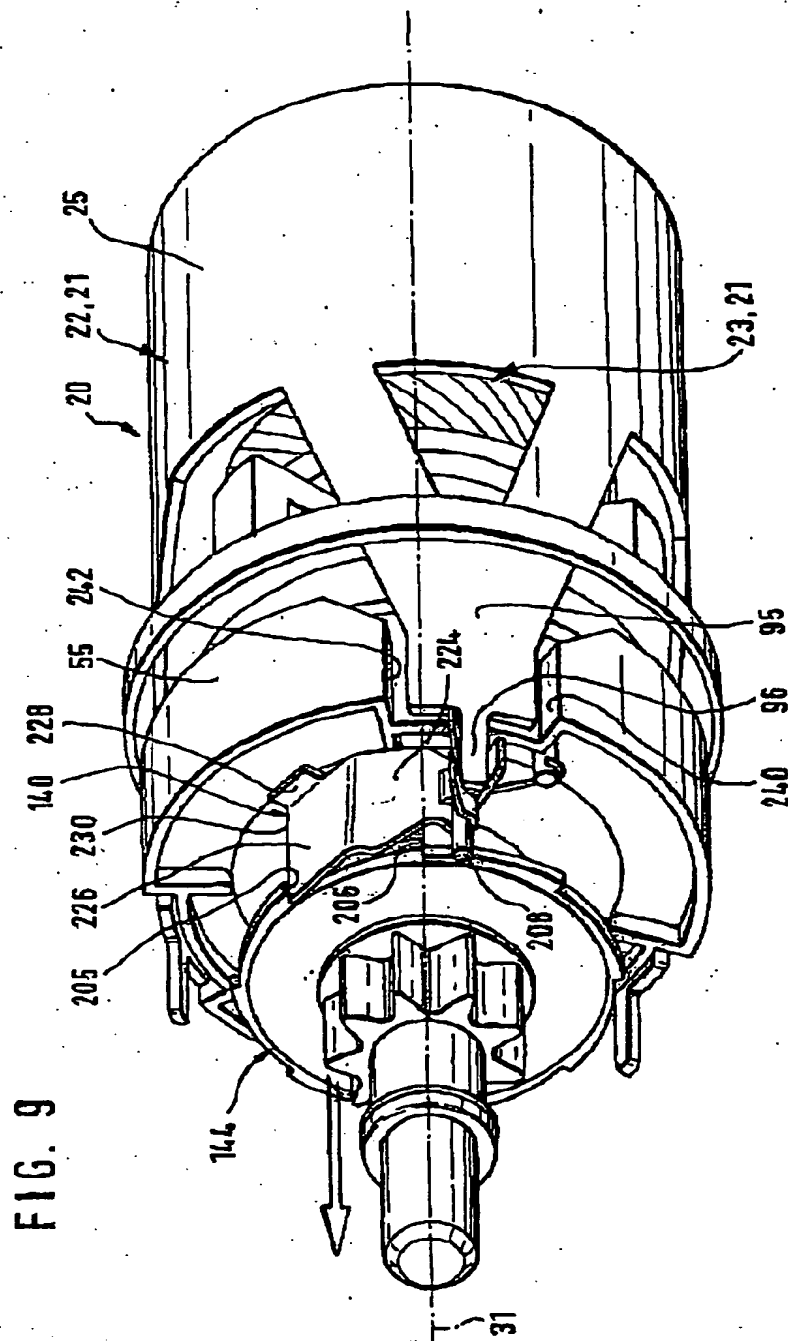
受信先-株式会社デンソー電機技術1

ページ 17

ZEICHNUNGEN SEITE 9

Nummer:
Int. Cl. 7:
Offenlegungstag:

DE 100 16 706 A1
F. 02 N 15/08
11. Oktober 2001



101 410/482

受信 02-03-22 17:27

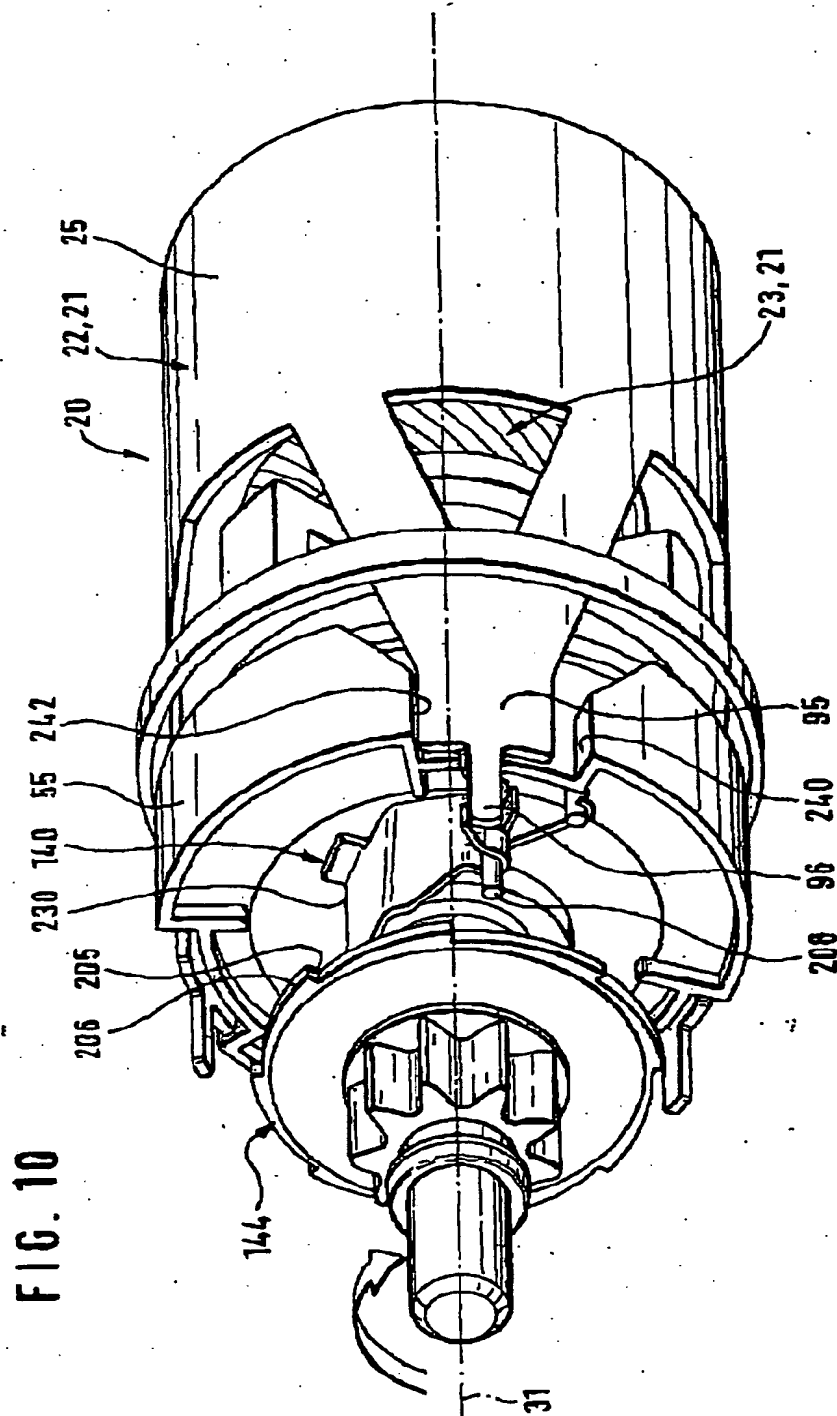
送信元-81522201115

受信先-佛デンソー電機板橋1 へ'-ジ' 18

ZEICHNUNGEN SEITE 9

Nummer:
Int. Cl.7:
Offenlegungstag:

DE 100 16 706 A1
F02N 15/06
11. Oktober 2001



101 410/482

ZEICHNUNGEN SEITE 10

Nummer:
Int. Cl.7:
Offenlegungstag:

DE 100 18 706 A1
F02 N 15/00
11. Oktober 2001

FIG. 11

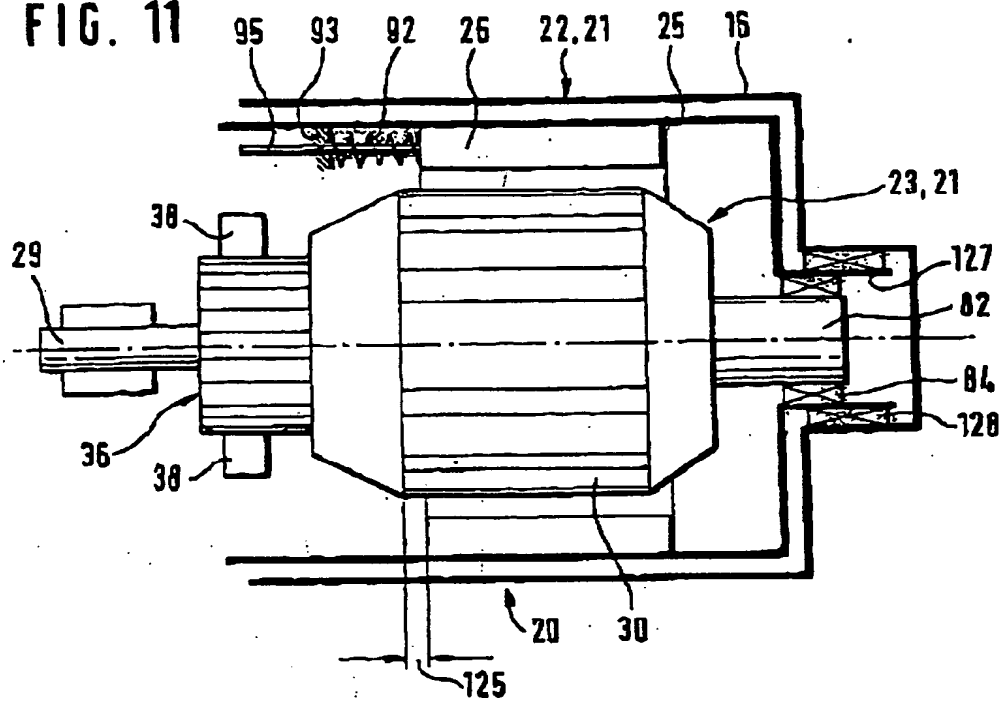
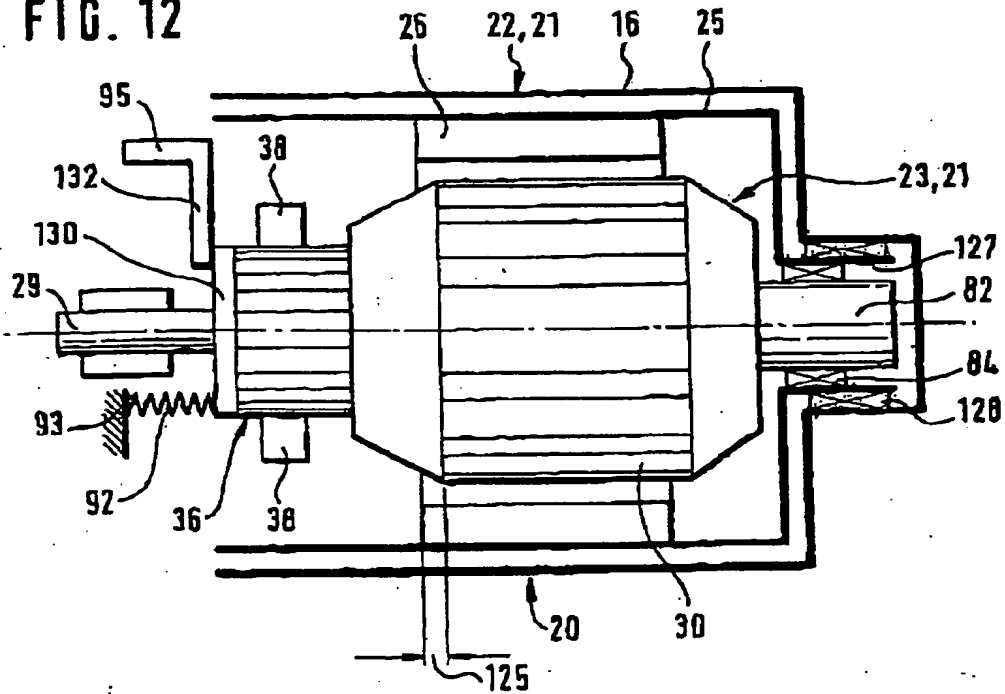


FIG. 12

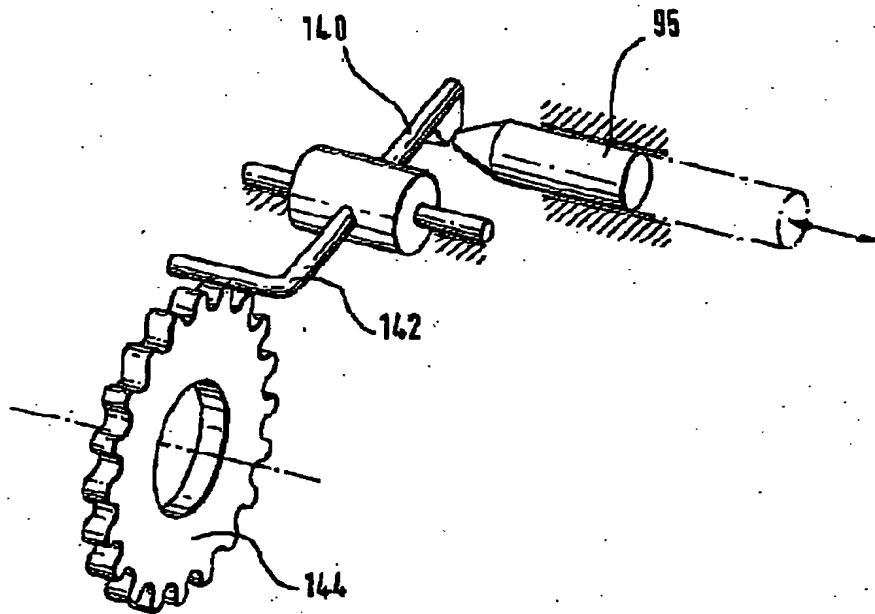


101 410/482

ZEICHNUNGEN SEITE 11

Nummer:
Int. Cl. 7:
Offenlegungstag:DE 100 16 788 A1
F 02 N 16/06
11. Oktober 2001

FIG. 13



101 410/482

受信

02-03-22 17:27

送信元-01522201115

受信先-株式会社デンソー電機技術1

ページ 21